

26. 3. 2004

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

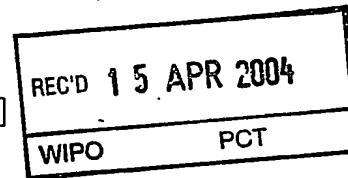
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 4月 2日

出願番号
Application Number: 特願 2003-099350
[ST. 10/C]: [JP 2003-099350]

出願人
Applicant(s): 東京エレクトロン株式会社

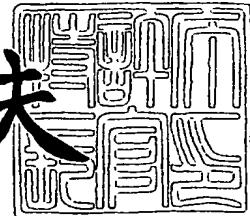


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年10月28日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特 2003-3089

【書類名】 特許願
【整理番号】 JP033013
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 H01L 21/027
G03F 7/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区赤坂五丁目3番6号 TBS放送センター
東京エレクトロン株式会社内

【氏名】 林田 安

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区赤坂五丁目3番6号 TBS放送センター
東京エレクトロン株式会社内

【氏名】 原 圭孝

【特許出願人】

【識別番号】 000219967

【氏名又は名称】 東京エレクトロン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100099944

【弁理士】

【氏名又は名称】 高山 宏志

【電話番号】 045-477-3234

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 062617

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9606708

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 基板処理システムおよびその制御方法、制御プログラム

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板が搬入出される複数のモジュールと、前記基板を前記モジュール間において移動させる基板移動機構とを含む基板処理システムであって

前記基板の搬送タイミングと当該基板が搬入出される前記モジュールとの関係を示す搬送スケジュールが格納される搬送制御テーブルと、

ロット単位の複数の前記基板の前記搬送スケジュールを前記搬送制御テーブル上に生成する機能および前記搬送制御テーブルから読み出された前記搬送スケジュールに基づいて前記基板移動機構を制御する機能を含む制御手段とを具備したことを特徴とする基板処理システム。

【請求項2】 基板が搬入出される複数のモジュールと、前記基板を前記モジュール間において移動させる基板移動機構とを含む基板処理システムであって

前記基板の搬送タイミングと当該基板が搬入出される前記モジュールとの関係を示す搬送スケジュールが格納される搬送制御テーブルと、

ロット単位の複数の前記基板の前記搬送スケジュールを前記搬送制御テーブル上に生成する機能と、複数の前記ロットの各々の前記搬送スケジュールが干渉しない範囲で、後続の前記ロットの前記搬送スケジュールの開始タイミングを、先行する前記ロットの終了タイミングよりも前に設定する機能と、前記搬送制御テーブルから読み出された前記搬送スケジュールに基づいて前記基板移動機構を制御する機能とを含む制御手段とを具備したことを特徴とする基板処理システム。

【請求項3】 基板が搬入出される複数のモジュールと、前記基板を前記モジュール間において移動させる基板移動機構とを含む基板処理システムであって

所定の周期で前記基板の搬送動作が行われる搬送タイミングが設定される時間軸および前記基板が搬入出される前記モジュールが配列される搬送フロー軸から

なる搬送制御テーブルと、

前記搬送制御テーブル上において、特定の前記搬送タイミングおよび前記モジュールを指定して特定されるセルに対して前記モジュールに出入りする個々の前記基板の識別情報を設定することでロット単位の複数の前記基板の前記搬送スケジュールを生成する機能と、前記搬送制御テーブル上に設定された複数の前記ロットの各々の前記搬送スケジュールに含まれる前記セル群が構成する図形の輪郭が干渉しない範囲で、後続の前記ロットの前記搬送スケジュールに含まれる前記セル群全体を、前記時間軸方向に前詰めに移動させる機能と、前記搬送制御テーブルから前記搬送タイミング毎に読み出された前記搬送スケジュールに基づいて前記基板移動機構を制御する機能を含む制御手段とを具備したことを特徴とする基板処理システム。

【請求項4】 前記搬送制御テーブルは、所定の周期で前記基板の搬送動作が行われる搬送タイミングが設定される時間軸と、前記基板が搬入出される前記モジュールが配列される搬送フロー軸とからなる二次元テーブルで構成され、前記搬送スケジュールは、前記二次元テーブルにおいて特定の前記搬送タイミングおよび前記モジュールを指定して特定される単位記憶領域に対して前記モジュールに出入りする個々の前記基板の識別情報を設定することで生成されることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の基板処理システム。

【請求項5】 前記制御手段は、前記モジュールの組み合わせおよび当該モジュール間の前記基板の移動順序からなる搬送レシピが互いに等しい複数の前記ロットの前記搬送スケジュールを前記搬送制御テーブルに設定するとき、前記搬送レシピ内の個々の前記モジュール毎に前詰めに前記搬送スケジュールを設定する機能をさらに備えたことを特徴とする請求項1または請求項2に記載の基板処理システム。

【請求項6】 前記制御手段は、前記モジュールの組み合わせおよび当該モジュール間の前記基板の移動順序からなる搬送レシピが互いに等しい複数の前記ロットの前記搬送スケジュールを前記搬送制御テーブルに設定するとき、特定の前記モジュールに対する出入りの時間が後続の前記ロットのすべての前記基板において等しくなるように、後続の当該ロットの前記搬送スケジュールの開始タイ

ミングを、最適な開始タイミングから意図的に遅らせる機能をさらに備えたことを特徴とする請求項1または請求項2に記載の基板処理システム。

【請求項7】 前記搬送制御テーブルの設定内容を可視化して表示する表示手段を備えたことを特徴とする請求項1から請求項6のいずれか1項記載の基板処理システム。

【請求項8】 基板が搬入出される複数のモジュールと、前記基板を前記モジュール間において移動させる基板移動機構とを含む基板処理システムの制御方法であって、

前記基板の搬送タイミングと当該基板が搬入出される前記モジュールとの関係を示す搬送スケジュールが格納される搬送制御テーブル上に、ロット単位の複数の前記基板の前記搬送スケジュールを生成するステップと、

前記搬送制御テーブルから読み出された前記搬送スケジュールに基づいて前記基板移動機構を制御するステップと
を具備したことを特徴とする基板処理システムの制御方法。

【請求項9】 基板が搬入出される複数のモジュールと、前記基板を前記モジュール間において移動させる基板移動機構とを含む基板処理システムの制御方法であって、

前記基板の搬送タイミングと当該基板が搬入出される前記モジュールとの関係を示す搬送スケジュールが格納される搬送制御テーブル上に、ロット単位の複数の前記基板の前記搬送スケジュールを生成するステップと、

前記搬送制御テーブル上に設定された複数の前記ロットの各々の前記搬送スケジュールが干渉しない範囲で、後続の前記ロットの前記搬送スケジュールの開始タイミングを、先行する前記ロットの終了タイミングよりも前に移動させるステップと、

前記搬送制御テーブルから読み出された前記搬送スケジュールに基づいて前記基板移動機構を制御するステップと
を具備したことを特徴とする基板処理システムの制御方法。

【請求項10】 基板が搬入出される複数のモジュールと、前記基板を前記モジュール間において移動させる基板移動機構とを含む基板処理システムの制御

方法であって、

所定の周期で前記基板の搬送動作が行われる搬送タイミングが設定される時間軸および前記基板が搬入出される前記モジュールが配列される搬送フロー軸からなる搬送制御テーブル上において、特定の前記搬送タイミングおよび前記モジュールを指定して特定されるセルに対して前記モジュールに出入りする個々の前記基板の識別情報を設定することでロット単位の複数の前記基板の前記搬送スケジュールを生成するステップと、

前記搬送制御テーブル上に設定された複数の前記ロットの各々の前記搬送スケジュールに含まれる前記セル群が構成する図形の輪郭が干渉しない範囲で、後続の前記ロットの前記搬送スケジュールに含まれる前記セル群全体を、前記時間軸方向に前詰めに移動させるステップと、

前記搬送制御テーブルから前記搬送タイミング毎に読み出された前記搬送スケジュールに基づいて前記基板移動機構を制御するステップと
を具備したことを特徴とする基板処理システムの制御方法。

【請求項 1 1】 前記搬送制御テーブルは、所定の周期で前記基板の搬送動作が行われる搬送タイミングが設定される時間軸と、前記基板が搬入出される前記モジュールが配列される搬送フロー軸とからなる二次元テーブルで構成され、

前記二次元テーブルにおいて特定の前記搬送タイミングおよび前記モジュールを指定して特定される単位記憶領域に対して前記モジュールに出入りする個々の前記基板の識別情報を設定することで前記搬送スケジュールを生成することを特徴とする請求項 8 または請求項 9 に記載の基板処理システムの制御方法。

【請求項 1 2】 前記モジュールの組み合わせおよび当該モジュール間の前記基板の移動順序からなる搬送レシピが互いに等しい複数の前記ロットの前記搬送スケジュールを前記搬送制御テーブルに設定するとき、前記搬送レシピ内の個々の前記モジュール毎に前詰めに前記搬送スケジュールを設定することを特徴とする請求項 9 に記載の基板処理システムの制御方法。

【請求項 1 3】 前記モジュールの組み合わせおよび当該モジュール間の前記基板の移動順序からなる搬送レシピが互いに等しい複数の前記ロットの前記搬送スケジュールを前記搬送制御テーブルに設定するとき、特定の前記モジュール

に対する出入りの時間が後続の前記ロットのすべての前記基板において等しくなるように、後続の当該ロットの前記搬送スケジュールの開始タイミングを、最適な開始タイミングから意図的に遅らせることを特徴とする請求項9に記載の基板処理システムの制御方法。

【請求項14】 前記搬送制御テーブルの内容を可視化して表示することを特徴とする請求項8から請求項13のいずれか1項記載の基板処理システムの制御方法。

【請求項15】 基板が搬入出される複数のモジュールと、前記基板を前記モジュール間において移動させる基板移動機構と、前記モジュールおよび前記基板移動機構を制御するコンピュータとを含む基板処理システムの制御プログラムであって、

前記コンピュータに、

前記基板の搬送タイミングと当該基板が搬入出される前記モジュールとの関係を示す搬送スケジュールが格納される搬送制御テーブル上に、ロット単位の複数の前記基板の前記搬送スケジュールを生成するステップと、

前記搬送制御テーブルから読み出された前記搬送スケジュールに基づいて前記基板移動機構を制御するステップと
を実行させることを特徴とする制御プログラム。

【請求項16】 基板が搬入出される複数のモジュールと、前記基板を前記モジュール間において移動させる基板移動機構と、前記モジュールおよび前記基板移動機構を制御するコンピュータとを含む基板処理システムの制御プログラムであって、

前記コンピュータに、

前記基板の搬送タイミングと当該基板が搬入出される前記モジュールとの関係を示す搬送スケジュールが格納される搬送制御テーブル上に、ロット単位の複数の前記基板の前記搬送スケジュールを生成するステップと、

前記搬送制御テーブル上に設定された複数の前記ロットの各々の前記搬送スケジュールが干渉しない範囲で、後続の前記ロットの前記搬送スケジュールの開始タイミングを先行する前記ロットの終了タイミングよりも前に移動させるステッ

と、

前記搬送制御テーブルから読み出された前記搬送スケジュールに基づいて前記基板移動機構を制御するステップと
を実行させることを特徴とする制御プログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、基板処理システムおよびその制御技術に関し、特に、半導体ウェハ等の基板に対する露光処理の前後の処理を行う基板処理システムに関する。

【0002】

【従来の技術】

例えば半導体デバイスの製造プロセスにおいては、半導体ウェハ（以下、「ウェハ」という）の表面にレジスト液を供給してレジスト膜を形成し、レジスト塗布後のウェハに対して所定のパターンの露光処理を行った後に当該ウェハのレジスト膜に形成された露光パターンを現像するという、いわゆるフォトリソグラフィー技術により所定のパターンを形成するためのマスクとしてレジストパターンが形成される。

【0003】

このようなフォトリソグラフィー工程においては、露光装置と、その前後のレジスト塗布や現像、ベーク等の工程を行う複数のモジュールを一台に集約した構成の基板処理システムを連結して、省スペース化やスループットの向上等を実現することが知られている（たとえば、特許文献1）。

【0004】

ところで、上述のように複数のモジュールを一台に集約した構成の基板処理システムでは、各モジュール間で基板を移動させる搬送機構が設けられているが、露光の前処理や後処理（すなわち、モジュール）の組み合わせや処理順序は多種多様であり、これらのモジュール間で基板を移動させる搬送機構の効率的な制御が、基板処理システムの性能を決定する重要な要因となる。

【0005】

【特許文献1】

特開平2001-345241号公報

【0006】**【発明が解決しようとする課題】**

従来、このような基板処理システム内での搬送機構の制御方法では、搬送機構の管理情報として、現在の基板位置情報（基板がどのモジュール内にあるか）をメモリに記憶しておき、次に搬送する位置は、搬送レシピ（モジュールの組み合わせと、モジュール間の一連の搬送順序からなる情報）に基づいて、その都度決定していた。このため、複数のモジュールを用いた複雑な搬送レシピの処理では、基板の搬送タイミングが予測できず、搬送時間が大きく乱れる場合が発生するという問題があった。この問題は、順次実行される複数のロット間で搬送レシピが異なっている場合に特に著しい。

【0007】

また、上述のように基板の搬送タイミングが予測できないためロット間での基板の追い越し等の不都合を生じることなく複数のロットを並行的に処理することが困難であり、搬送レシピが異なる複数のロットを相前後して処理する場合、先行するロットの処理が完全に終了した時点で後続のロットを開始させる必要があり、全体の処理時間が個々のロットの所要時間の単純な和となり、スループットの向上が望めないという問題もあった。

【0008】

また、基板が通過するモジュールが予め決定されていないので、将来の基板の搬送タイミングをロット処理の途中で予測して制御するフィードフォワード制御も困難であった。

【0009】

さらに、基板の搬送位置がその都度決定されるため、たとえばロット単位での基板全体の搬送状況をシステム管理者が視覚的に把握することが困難であり、操作性の観点からも改善の余地があった。

【0010】

本発明はかかる事情に鑑みてなされたものであって、多様な搬送レシピを連続

して実行する際の搬送時間の乱れを抑止して、安定な基板搬送処理を実現可能な基板処理システムおよびその制御技術を提供することを目的とする。

【0011】

また、本発明は、多様な搬送レシピの複数のロットの連続した処理において処理時間の短縮によるスループットの向上を実現可能な基板処理システムおよびその制御技術を提供することを目的とする。

【0012】

また、本発明は、基板搬送処理におけるフィードフォワード制御による多様な搬送制御を実現可能な基板処理システムおよびその制御技術を提供することを目的とする。

【0013】

また、本発明は、基板の搬送制御における操作性を向上させることができ基板処理システムおよびその制御技術を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明の第1の観点では、基板が搬入出される複数のモジュールと、前記基板を前記モジュール間において移動させる基板移動機構とを含む基板処理システムであって、前記基板の搬送タイミングと当該基板が搬入出される前記モジュールとの関係を示す搬送スケジュールが格納される搬送制御テーブルと、ロット単位の複数の前記基板の前記搬送スケジュールを前記搬送制御テーブル上に生成する機能および前記搬送制御テーブルから読み出された前記搬送スケジュールに基づいて前記基板移動機構を制御する機能を含む制御手段とを具備した基板処理システムを提供する。

【0015】

本発明の第2の観点では、基板が搬入出される複数のモジュールと、前記基板を前記モジュール間において移動させる基板移動機構とを含む基板処理システムであって、

前記基板の搬送タイミングと当該基板が搬入出される前記モジュールとの関係を示す搬送スケジュールが格納される搬送制御テーブルと、

ロット単位の複数の前記基板の前記搬送スケジュールを前記搬送制御テーブル上に生成する機能と、複数の前記ロットの各々の前記搬送スケジュールが干渉しない範囲で、後続の前記ロットの前記搬送スケジュールの開始タイミングを、先行する前記ロットの終了タイミングよりも前に設定する機能と、前記搬送制御テーブルから読み出された前記搬送スケジュールに基づいて前記基板移動機構を制御することで前記基板を移動させる機能を含む制御手段とを具備した基板処理システムを提供する。

【0016】

本発明の第3の観点では、基板が搬入出される複数のモジュールと、前記基板を前記モジュール間において移動させる基板移動機構とを含む基板処理システムであって、

所定の周期で前記基板の搬送動作が行われる搬送タイミングが設定される時間軸および前記基板が搬入出される前記モジュールが配列される搬送フロー軸からなる搬送制御テーブルと、

前記搬送制御テーブル上において、特定の前記搬送タイミングおよび前記モジュールを指定して特定されるセルに対して前記モジュールに出入りする個々の前記基板の識別情報を設定することでロット単位の複数の前記基板の前記搬送スケジュールを生成する機能と、前記搬送制御テーブル上に設定された複数の前記ロットの各々の前記搬送スケジュールに含まれる前記セル群が構成する図形の輪郭が干渉しない範囲で、後続の前記ロットの前記搬送スケジュールに含まれる前記セル群全体を、前記時間軸方向に前詰めに移動させる機能と、前記搬送制御テーブルから前記搬送タイミング毎に読み出された前記搬送スケジュールに基づいて前記基板移動機構を制御する機能を含む制御手段とを具備した基板処理システムを提供する。

【0017】

本発明の第4の観点では、基板が搬入出される複数のモジュールと、前記基板を前記モジュール間において移動させる基板移動機構とを含む基板処理システムの制御方法であって、前記基板の搬送タイミングと当該基板が搬入出される前記モジュールとの関係を示す搬送スケジュールが格納される搬送制御テーブル上に

、ロット単位の複数の前記基板の前記搬送スケジュールを生成するステップと、前記搬送制御テーブルから読み出された前記搬送スケジュールに基づいて前記基板移動機構を制御するステップとを具備した基板処理システムの制御方法を提供する。

【0018】

本発明の第5の観点では、基板が搬入出される複数のモジュールと、前記基板を前記モジュール間において移動させる基板移動機構とを含む基板処理システムの制御方法であって、

所定の周期で前記基板の搬送動作が行われる搬送タイミングが設定される時間軸および前記基板が搬入出される前記モジュールが配列される搬送フロー軸からなる搬送制御テーブル上において、特定の前記搬送タイミングおよび前記モジュールを指定して特定されるセルに対して前記モジュールに出入りする個々の前記基板の識別情報を設定することでロット単位の複数の前記基板の前記搬送スケジュールを生成するステップと、

前記搬送制御テーブル上に設定された複数の前記ロットの個々の前記搬送スケジュールに含まれる前記セル群が構成する図形の輪郭が干渉しない範囲で、後続の前記ロットの前記搬送スケジュールに含まれる前記セル群全体を、前記時間軸方向に前詰めに移動させるステップと、

前記搬送制御テーブルから前記搬送タイミング毎に読み出された前記搬送スケジュールに基づいて前記基板移動機構を制御するステップと
を具備したことを特徴とする基板処理システムの制御方法。

【0019】

本発明の第6の観点では、基板が搬入出される複数のモジュールと、前記基板を前記モジュール間において移動させる基板移動機構とを含む基板処理システムの制御方法であって、前記基板の搬送タイミングと当該基板が搬入出される前記モジュールとの関係を示す搬送スケジュールが格納される搬送制御テーブル上に、ロット単位の複数の前記基板の前記搬送スケジュールを生成するステップと、前記搬送制御テーブル上に設定された複数の前記ロットの個々の前記搬送スケジュールが干渉しない範囲で、後続の前記ロットの前記搬送スケジュールの開始タ

タイミングを先行する前記ロットの終了タイミングよりも前に移動させるステップと、前記搬送制御テーブルから読み出された前記搬送スケジュールに基づいて前記基板移動機構を制御するステップとを具備した基板処理システムの制御方法を提供する。

【0020】

本発明の第7の観点では、基板が搬入出される複数のモジュールと、前記基板を前記モジュール間において移動させる基板移動機構と、前記モジュールおよび前記基板移動機構を制御するコンピュータとを含む基板処理システムの制御プログラムであって、前記コンピュータに、前記基板の搬送タイミングと当該基板が搬入出される前記モジュールとの関係を示す搬送スケジュールが格納される搬送制御テーブル上に、ロット単位の複数の前記基板の前記搬送スケジュールを生成するステップと、前記搬送制御テーブルから読み出された前記搬送スケジュールに基づいて前記基板移動機構を制御するステップとを実行させる制御プログラムを提供する。

【0021】

本発明の第8の観点では、基板が搬入出される複数のモジュールと、前記基板を前記モジュール間において移動させる基板移動機構と、前記モジュールおよび前記基板移動機構を制御するコンピュータとを含む基板処理システムの制御プログラムであって、前記コンピュータに、前記基板の搬送タイミングと当該基板が搬入出される前記モジュールとの関係を示す搬送スケジュールが格納される搬送制御テーブル上に、ロット単位の複数の前記基板の前記搬送スケジュールを生成するステップと、前記搬送制御テーブル上に設定された複数の前記ロットの各々の前記搬送スケジュールが干渉しない範囲で、後続の前記ロットの前記搬送スケジュールの開始タイミングを先行する前記ロットの終了タイミングよりも前に移動させるステップと、前記搬送制御テーブルから読み出された前記搬送スケジュールに基づいて前記基板移動機構を制御するステップとを実行させる制御プログラムを提供する。

【0022】

上記した本発明によれば、基板の搬送タイミングと通過モジュールとの関係が

、ロット内の全ウェハについて搬送制御テーブル上に設定され、この設定を時間軸方向に所定の周期で順次読み出して基板移動機構を制御することで基板の搬送が行われるので、搬送の都度、基板の搬送位置を決定する場合に比較して、搬送時間の乱れの発生を抑止できる。また、複雑な搬送レシピのロットを連続して処理する際に、ロット間でのウェハの追い越し発生等の不具合を生じることなく、それぞれのロットの搬送開始のタイミングを最適化し、先行ロットの処理が完全に終了する前に、後続のロットの搬送を開始させることができになり、複数のロットの並行的な搬送処理による処理時間の短縮によりスループットが向上する。

【0023】

また、各搬送タイミングで通過するモジュールが予め決まっているので、ファイードフォワード制御により、各モジュールのプロセス特性を加味した制御が可能になる。

【0024】

また、搬送制御テーブルを可視化して表示することで、システムの管理者が個々のモジュールや搬送機構の稼働状況を把握でき、操作性が向上する。

【0025】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面を参照して本発明の実施の形態について詳細に説明する。

図1は本発明の基板処理システムの一実施形態であるレジスト塗布現像処理システムを示す概略平面図、図2はその正面図、図3はその背面図である。これらの図において、平面内において互いに直交する方向をX-Y、垂直方向をZで示している。

【0026】

また、図4は、本実施形態のレジスト塗布現像処理システムの制御系の構成の一例を示す概念図、図5は、本実施形態において用いられる制御情報の一例を示す概念図である。

【0027】

このレジスト塗布現像処理システム1は、搬送ステーションであるカセットステーション10と、複数のモジュールを有する処理ステーション11と、処理ス

テーション11と隣接して設けられる図示しない露光装置との間でウェハWを受け渡すためのインターフェース部12とを具備している。

【0028】

上記カセットステーション10は、被処理体としてのウェハWを複数枚例えは25枚単位でウェハカセットCRに搭載された状態で他のシステムからこのシステムへ搬入またはこのシステムから他のシステムへ搬出したり、ウェハカセットCRと処理ステーション11との間でウェハWの搬送を行うためのものである。

【0029】

このカセットステーション10においては、図1に示すように、ウェハカセットCRを載置する載置台20上に図中X方向に沿って複数（図では4個）の位置決め突起20aが形成されており、この位置決め突起20aの位置にウェハカセットCRがそれぞれのウェハ出入口を処理ステーション11側に向けて一列に載置可能となっている。ウェハカセットCRにおいてはウェハWが垂直方向（Z方向）に配列されている。また、カセットステーション10は、載置台20と処理ステーション11との間に位置するウェハ搬送機構21を有している。このウェハ搬送機構21は、カセット配列方向（X方向）およびその中のウェハWのウェハ配列方向（Z方向）に移動可能なウェハ搬送用アーム21aを有しており、このウェハ搬送用アーム21aによりいずれかのウェハカセットCRに対して選択的にアクセス可能となっている。また、ウェハ搬送用アーム21aは、θ方向に回転可能に構成されており、後述する処理ステーション11側の第3のモジュール群G3に属するエクステンションユニット（EXT）にもアクセスできるようになっている。

【0030】

上記処理ステーション11は、ウェハWに対して塗布・現像を行う際の一連の工程を実施するための複数のモジュールを備え、これらが所定位置に多段に配置されており、これらによりウェハWが一枚ずつ処理される。この処理ステーション11は、図1に示すように、中心部に搬送路22aを有し、この中に主ウェハ搬送機構22が設けられ、搬送路22aの周りに全てのモジュールが配置されている。これら複数のモジュールは、複数のモジュール群に分かれており、各モジ

ュール群は複数のモジュールが鉛直方向に沿って多段に配置されている。

【0031】

主ウェハ搬送機構22は、図3に示すように、筒状支持体49の内側に、ウェハ搬送装置46を上下方向（Z方向）に昇降自在に装備している。筒状支持体49はモータ（図示せず）の回転駆動力によって回転可能となっており、それにともなってウェハ搬送装置46も一体的に回転可能となっている。

【0032】

ウェハ搬送装置46は、搬送基台47の前後方向に移動自在な複数本の保持部材48を備え、これらの保持部材48によって各モジュール間でのウェハWの受け渡しを実現している。

【0033】

また、図1に示すように、この実施の形態においては、4個のモジュール群G₁，G₂，G₃，G₄が搬送路22aの周囲に配置されており、モジュール群G₅は必要に応じて配置可能となっている。

【0034】

これらのうち、第1および第2のモジュール群G₁，G₂はシステム正面側に並列に配置され、第3のモジュール群G₃はカセットステーション10に隣接して配置され、第4のモジュール群G₄はインターフェース部12に隣接して配置されている。また、第5のモジュール群G₅は背面部に配置可能となっている。

【0035】

第1のモジュール群G₁では、カップCP内でウェハWをスピンチャック（図示せず）に載置してウェハWにレジストを塗布するレジスト塗布モジュール（COT）および同様にカップCP内でレジストのパターンを現像する現像モジュール（DEV）が下から順に2段に重ねられている。第2のモジュール群G₂も同様に、2台のスピナ型モジュールとしてレジスト塗布モジュール（COT）および現像モジュール（DEV）が下から順に2段に重ねられている。

【0036】

第3のモジュール群G₃においては、図3に示すように、ウェハWを載置台SPに載せて所定の処理を行うオープン型のモジュールが多段に重ねられている。

すなわち、レジストの定着性を高めるためのいわゆる疎水化処理を行うアドヒージョンユニット（A D）、ウェハWの搬入出を行うエクステンションユニット（E X T）、冷却処理を行うクーリングユニット（C O L）、露光処理前や露光処理後、さらには現像処理後にウェハWに対して加熱処理を行う4つのホットプレートユニット（H P）が下から順に8段に重ねられている。なお、クーリングユニット（C O L）を設け、クーリングユニット（C O L）にアライメント機能を持たせてもよい。

【0037】

第4のモジュール群G₄も、オープン型のモジュールが多段に重ねられている。すなわち、クーリングユニット（C O L）、クーリングプレートを備えたウェハ搬入出部であるエクステンション・クーリングユニット（E X T C O L）、エクステンションユニット（E X T）、クーリングユニット（C O L）、および4つのホットプレートユニット（H P）が下から順に8段に重ねられている。

【0038】

主ウェハ搬送機構22の背部側に第5のモジュール群G₅を設ける場合には、案内レール25に沿って主ウェハ搬送機構22から見て側方へ移動できるようになっている。したがって、第5のモジュール群G₅を設けた場合でも、これを案内レール25に沿ってスライドすることにより空間部が確保されるので、主ウェハ搬送機構22に対して背後からメンテナンス作業を容易に行うことができる。

【0039】

上記インターフェース部12は、奥行方向（X方向）の長さが処理ステーション11と同じであり、図1、図2に示すように、このインターフェース部12の正面部には、可搬性のピックアップカセットC Rと定置型のバッファカセットB Rが2段に配置され、背面部には周辺露光装置23が配設され、中央部には、ウェハ搬送機構24が配設されている。このウェハ搬送機構24は、ウェハ搬送用アーム24aを有しており、このウェハ搬送用アーム24aは、X方向、Z方向に移動して両カセットC R、B Rおよび周辺露光装置23にアクセス可能となっている。また、このウェハ搬送用アーム24aは、θ方向に回転可能であり、処理ステーション11の第4のモジュール群G₄に属するエクステンションユニット（

EXT) や、さらには隣接する露光装置側のウェハ受け渡し台（図示せず）にもアクセス可能となっている。

【0040】

次に、上述のような本実施形態のレジスト塗布現像処理システムにおける制御系の一例について説明する。

【0041】

図4に例示されるように、本実施形態のレジスト塗布現像処理システムは、システム全体を制御するコントローラ50と、このコントローラ50を動作させるプログラム60や後述の搬送制御テーブル70等の制御情報が格納される制御メモリ51を備えている。コントローラ50は、コンピュータシステムで構成され、入出力インターフェース52を介して、上述のG₁～G₄の複数のユニット（モジュール）に接続されており、プログラム60により、個々のユニットにおける上述の各種処理を制御する。

【0042】

また、ウェハ搬送機構21、主ウェハ搬送機構22、ウェハ搬送機構24も入出力インターフェース52を介してコントローラ50に接続されており、プログラム60によるコントローラ50の制御の下で後述のようなウェハ搬送動作を行う。

【0043】

コントローラ50には、ディスプレイ53aやキーボード53b等のユーザインターフェースを備えた操作パネル53が接続されており、システム管理者が当該コントローラ50の動作を外部からコマンドを与えて制御したり、制御情報の設定や更新のための情報入力が可能になっている。

【0044】

図5を参照して、搬送制御テーブル70の一例について説明する。本実施形態の搬送制御テーブル70は、ウェハWに対する一連の処理（以下、処理レシピという）を実現するために使用される複数のユニットを特定するモジュール情報73が配列される搬送フロー軸71と、個々のユニット間で所定の順序でウェハWを移動させる搬送サイクル74を示す搬送タイミング軸72をもつ二次テーブル

で構成されている。

【0045】

搬送フロー軸 71 の個々のモジュール情報 73 には、個々のモジュールを特定するモジュール名等のモジュール ID 73a と、その処理レシピにおける当該モジュールのデフォルトの動作条件等の情報が設定されるプロセスパラメータ 73b が格納されている。

【0046】

搬送タイミング軸 72 の個々の搬送サイクル 74 のエントリには、実行順を示す搬送サイクル番号 74a、各搬送サイクルの実行周期を示すサイクルタイム 74b、搬送処理に関する個々の搬送機構の当該搬送サイクルにおける動作完了を示す実行中フラグ 74c 等の情報が格納されている。

【0047】

そして、搬送タイミング軸 72 に配列された複数の搬送サイクルの各々と、搬送フロー軸 71 のモジュール情報 73 の交点のセル（縦横の罫線で区切られた枠目）に、その搬送サイクルでそのユニットに搬入すべきウェハWに関するウェハ識別情報 75（搬送JOB）が設定される。個々のウェハ識別情報 75 には、個々のロット内におけるウェハ番号等のウェハ ID 75a、当該モジュールに対する当該ウェハの搬入完了（現在そのモジュール内にウェハがあるか否かを示し、ON：有り、OFF：無し）を示す搬送完了フラグ 75b、上述のデフォルトのプロセスパラメータの代わりに、当該モジュールで当該ウェハに固有のパラメータを設定する際に使用されるプロセスパラメータ 75c 等の情報が格納される。

【0048】

搬送制御テーブル 70 における上述のモジュール情報 73、搬送サイクル 74、ウェハ識別情報 75、等の情報は、隨時、ディスプレイ 53a に表示され、キーボード 53b 等で操作者が編集可能である。

【0049】

次に、本実施形態の作用の一例について説明する。以下の説明では、モジュール間のウェハ搬送において、搬送機構がウェハWを取り出すモジュールを“Fromモジュール”、搬送機構が保持しているウェハWを投入するモジュールを“

“Toモジュール”という表現で説明する。

【0050】

まず、本実施形態のレジスト塗布現像処理システムにおける実際の動作の一例を説明する。本実施形態のレジスト塗布現像処理システム1においては、ウェハカセットCRから処理前のウェハWを1枚ずつウェハ搬送機構21によって取り出し、処理ステーション11のエクステンションユニット(EXT)へ搬入する。次いで、ここ置かれたウェハWを主ウェハ搬送機構22により搬出し、アドヒージョンユニット(AD)に搬入してアドヒージョン処理を施す。このアドヒージョン処理の終了後、ウェハWを主ウェハ搬送機構22により搬出し、クーリングユニット(COL)に搬送して、ここで冷却する。次いで、ウェハWをレジスト塗布ユニット(COT)に搬送してレジスト塗布を行い、さらに、ホットプレートユニット(HP)でプリベーク処理を行って、エクステンション・クーリングユニット(EXTCOL)を介して、インターフェース部12(EIS)に搬送し、そこからウェハ搬送機構24により、周辺露光装置23(WEF)を経て、隣接する図示しない露光装置に搬送する。

【0051】

さらに、露光装置にて露光処理のなされたウェハWを、ウェハ搬送機構24によりインターフェース部12(EIS)、エクステンションユニット(EXT)を介して処理ステーション11に搬送する。処理ステーション11において、主ウェハ搬送機構22によりウェハWをホットプレートユニット(HP)に搬送してポストエクスポージャー処理を施し、さらに現像ユニット(DEV)に搬送して現像処理を施した後、ホットプレートユニット(HP)でポストベーク処理を行い、クーリングユニット(COL)において冷却した後、エクステンションユニット(EXT)を介してカセットステーション10に搬送する。以上のようにして所定の処理がなされたウェハWを、ウェハ搬送機構21がウェハカセットCRに収納する。

【0052】

このような、一連の処理のウェハWの搬送動作における、主ウェハ搬送機構22、およびウェハ搬送機構24の制御動作の一例について図6～図8を参照して

説明する。なお、ウェハ搬送機構21はカセットCRからのウェハWの取り出し、および処理完了後のウェハWの収納という単純な動作であるため、説明を省略する。

【0053】

まず、図7のフローチャートに例示されるように、コントローラ50は、ロット開始（搬送フローX（搬送レシピ））において（ステップ101）、予め指定されている当該ロットの処理レシピおよびロット内のウェハWの枚数に基づいて、図6に例示されるように、搬送制御テーブル70上に、個々のウェハWがどの搬送サイクルのタイミングにどのモジュールに搬送されなければならないか等の情報を管理する搬送スケジュールSXを展開して生成する（ステップ102）。すなわち、搬送フロー軸71のM1, M2, ... の各々には、上述の例では、CR, EXT, AD, COL, COT, HP, EXTCOL, EIS, WEE, EISまでの露光装置の前処理と、EXT, HP, DEV, COL, EXT, CRまでの露光後の個々の処理に関するモジュール（本実施形態には、ウェハWが通過するだけのバッファもモジュールとして扱う）を配置（設定）し、搬送タイミング軸72には、搬送サイクル74を展開し、この二次元空間内のウェハ識別情報75（セル）の各々に、各搬送サイクルにおいてロット内の個々のウェハWが位置すべきモジュールを指定したセル群（図6の二重線で囲まれた図形の領域）からなる搬送スケジュールSXを展開して作成する。

このとき、前ロットと次ロットとは、前ロットの最後のウェハWが処理された後に次ロットの最初のウェハWの処理が開始されるように搬送スケジュールのパターン（セル群）が生成され、後述のような各ロットの開始タイミングの最適化が行われる。

【0054】

また、上述のようにして自動的に作成された搬送スケジュールSXは、必要に応じて、操作パネル53のディスプレイ53aに可視化して表示し、システム管理者がロット全体のウェハの搬送状況を視覚的に把握可能にするとともに、キーボード53b等を用いた搬送スケジュールの編集も可能である。

【0055】

そして、上述のようにした作成された搬送スケジュールの最初の搬送サイクル74を実行中の状態（主ウェハ搬送機構22およびウェハ搬送機構24の実行中フラグを共にON）にして（ステップ103）、搬送動作を開始する。

【0056】

そして、図7のフローチャートに例示される主ウェハ搬送機構22の制御では、搬送制御テーブル70の現在の搬送サイクル（行方向）の中で、搬送順に各モジュールから次に取り出すべきウェハWを検索する（ステップ104）。具体的には、現在の搬送サイクルに属するウェハ識別情報75のうち、搬送完了フラグ75bがONのFromモジュール（前搬送サイクルで処理が完了していてウェハ払い出し可能状態のもの）を搬送フロー軸71に沿って検索し、検索結果を基に、FromモジュールからウェハWを取り出し、取り出したモジュールの搬送完了フラグ75bをOFFにする（ステップ105）。

【0057】

そして、取り出した当該ウェハWの搬送先のToモジュールに別のウェハWがあるか調べ（Toモジュールのウェハ識別情報75のうち、搬送完了フラグ75bがONか否かを調べ）、Toモジュールにウェハがある（ON）場合には、主ウェハ搬送機構22が保持しているウェハと当該モジュール内のウェハとを入れ換える動作をウェハ搬送順方向のモジュール間で反復し（ステップ106、ステップ108）、Toモジュールにウェハがない場合には、Toモジュールにウェハを搬入する（ステップ107）。

【0058】

その後、当該搬送サイクル内に未実行の搬送処理が残っている否かを調べ（ステップ109）、残っている場合にはステップ104以降を反復し、残っていない場合には、現在の搬送サイクルにおいて、自ウェハ搬送機構の実行中フラグ74cをOFFにするとともに、当該搬送サイクル内での全てのウェハ搬送機構のウェハ搬送処理が完了（搬送サイクル74の実行中フラグ74cがすべてOFF）するのを待ち（ステップ110）、その後、現在実行中の搬送サイクルを終了状態にし（ステップ111）、未実行の搬送サイクルがあるか調べ（ステップ112）、未実行の搬送サイクルがある場合には、次の搬送サイクルを実行中の状

態に変更して（ステップ113）、ステップ104以降を反復する。また、前記ステップ112で未実行の搬送サイクルがない場合には搬送制御を終了する。

【0059】

一方、図示しない露光装置とのウェハの受け渡しを行うウェハ搬送機構24では、図8のフローチャートに例示されるように、ステップ101～103までは共通であるが、ウェハフローは、WEEから払い出しまで、一方向の搬送動作であるため、ウェハの入れ換え処理は発生せず、上述の図7におけるステップ106～108を省略した動作になる。

すなわち、搬送制御テーブル70の現在の搬送サイクル（行方向）の中で、搬送順に各モジュールから次に取り出すべきウェハWを検索し（ステップ121）、検索結果を基に、FromモジュールからウェハWを取り出し、取り出したモジュールの搬送完了フラグ75bをOFFにし、Toモジュールにウェハを搬入する（ステップ122）。

その後、当該搬送サイクル内に未実行の搬送JOBが残っている否かを調べ（ステップ123）、残っている場合にはステップ121以降を反復し、残っていない場合には、現在の搬送サイクルにおいて、自ウェハ搬送機構の実行中フラグ74cをOFFにするとともに、当該搬送サイクル内での全てのウェハ搬送機構のウェハ搬送処理が完了（搬送サイクル74の実行中フラグ74cがすべてOFF）するのを待ち（ステップ124）、その後、現在実行中の搬送サイクルを終了状態にし（ステップ125）、未実行の搬送サイクルがあるか調べ（ステップ126）、未実行の搬送サイクルがある場合には、次の搬送サイクルを実行中の状態に変更して（ステップ127）、ステップ121以降を反復する。また、前記ステップ126で未実行の搬送サイクルがない場合には搬送制御を終了する。

【0060】

このように、搬送制御テーブル70上に搬送スケジュールを設定し、この設定結果を時間軸方向の搬送サイクル毎に読み出して搬送動作を制御することにより、複数のモジュールを用いた複雑な搬送レシピ（搬送フロー）においても、個々のウェハWの搬送タイミングを、ロットの開始時にロット内の全ウェハについて確定できるため、搬送時間が乱れる等の不具合がなく、レジスト塗布現像処理シ

ステム内において安定なウェハ搬送処理を実現できる。

【0061】

また、搬送処理の開始後でも、その搬送サイクルの開始前であれば、搬送制御テーブル70に設定済の搬送スケジュールを適宜変更するフィードフォワード制御も可能なり、多様な搬送スケジュールの設定や、搬送スケジュールの変更が可能になる。

【0062】

また、各ウェハ搬送機構が搬送サイクルで一定周期で動作するので、一連のモジュールでの移動に伴う処理履歴のばらつきが発生せず、ロット内の全てのウェハWに対して均一な処理を施すことが可能になる。

【0063】

一つのロットの処理は、以上のようになるが、図10のように、複数のロット（搬送フローAのAロット、搬送フローBのBロット）を連続して処理する場合、ステップ102の搬送スケジュール作成処理は、一例として図9のようになる。すなわち、まず、ウェハ処理のレシピ（搬送レシピ）を指定し（ステップ102a）、搬送制御テーブル70上にそのロットの搬送スケジュールを自動生成する処理（ステップ102b）を、全ロット分反復する（ステップ102c）。すなわち、上述した図6で説明した搬送制御テーブル70上への搬送スケジュールの作成を搬送フローA及び搬送フローBについて順次行う。このとき、図10の左側に示されるように、前ロットと次ロットとは、前ロットの最後のウェハWが処理された後に次ロットの最初のウェハWの処理が開始されるように搬送スケジュールのパターンが生成される。

そして、図10の右側に示されるように、生成された先行のロットの搬送スケジュールSAに対して、後続の搬送スケジュールSBを、当該搬送スケジュールSB（ウェハ識別情報75のセル群で構成される図形の輪郭）が、当該搬送スケジュールSA（ウェハ識別情報75のセル群で構成される図形の輪郭）に干渉しない範囲で、時間軸方向に接近するように搬送制御テーブル70内の搬送スケジュールSBのセル群全体を移動させる（ステップ102d）。これにより、後続の搬送スケジュールSBの開始タイミングが早まり、全体の処理時間は、Aロッ

トの処理終了後にBロットの処理を開始する個々の処理時間の単純な和よりも短くなる。

【0064】

このことをより具体的に例示したものが図11の説明図である。A1～A5の複数のウェハWからなるAロット（搬送フローA：モジュールM1～M8の連続処理）と、B1～B5の複数のウェハWからなるBロット（搬送フローB：モジュールM1～M4およびM7, M8の処理）の連続処理を行う場合の搬送制御テーブル70において、AロットおよびBロットをシリアルに処理した場合には、図11の左側のように、全体の処理時間は、AロットとBロットの和の合計処理時間となる。

これに対して、本実施形態の場合には、図11の右側に例示されるように、Bロットの搬送スケジュールSBを時間軸方向に先行するAロットの搬送スケジュールSAと干渉しない範囲で移動させてるので、BロットのウェハB1は、Aロットが終了する搬送サイクル11よりも前の搬送サイクル7から、同一搬送サイクル内で先行のAロットと並行して搬送処理が開始される。このように、本実施形態では、ロット間でのウェハWの追い越しが発生する等の不具合を生じることなく、後続のBロットの開始タイミングが早まり、AロットとBロットの合計処理時間は大幅に短くなり、スループットが向上する。

【0065】

図11の例では、一例として、1搬送サイクルが50秒の場合、左側の従来の場合には、全体の処理時間=21×50秒=1050秒となるのに対して、右側の本実施形態の場合には、全体の処理時間=16×50秒=800秒となり、約25%も処理時間を短縮できる。

【0066】

ここで、同一の搬送フローA, Bの複数のロットを連続して処理する場合、図12の左側に例示されるように、前後のAロットおよびBロットにおいて共通するモジュールにおける搬送開始タイミングを、搬送サイクルの隙間が生じないように前詰めにして、個々のモジュールの稼働率を向上させることも可能である。

【0067】

ただし、同図のように、露光装置等の外部のモジュール（E I S）およびその前段のバッファ（B U F）をウェハを通過させる搬送処理では、バッファにおける先行ウェハの滞留状態の影響を受けて、後続のBロット内のウェハ間でレジスト塗布等の露光前処理から露光装置内における露光処理までの経過時間にばらつきを生じて好ましくない場合もある。その場合には、図12の右側に例示されるように、Bロットの搬送スケジュールSBにおける時間軸方向のウェハ識別情報75（セル群）の配列状態の位置関係（セル群の図形の輪郭）を維持した状態で、先行のAロットに干渉しない範囲で前詰め（この場合、搬送サイクル16から搬送サイクル9まで前詰め）に搬送開始タイミングを設定する。これにより、複数のロットの全体の処理時間を短縮しつつ、後続のロット内のウェハ間の搬送時間が先行するロットの搬送状態の影響を受けてばらつくことを防止できる。

【0068】

図13には、先行するAロットと後続のBロットで、使用するモジュールの種類は同じで、使い方が異なる搬送フロー例に本実施形態を適用した例を示す。すなわち、双方とも、モジュールM1～M8を使用することは共通であるが、搬送フローAでは、所要時間がサイクルタイムより長い特定処理を含むシレピにおいて、各々が同じ機能を持つ複数のモジュールM4およびM5を使用し、このM4およびM5にウェハWを振り分けて前記特定処理を並行的に処理するマルチフローが行われ、搬送フローBでは、所要時間がサイクルタイムより長い前記特定処理を同じ機能を持つ二つのモジュールM4とM5とに前後に分けてシリアルに処理するシングルフローが行われている。この図13のような場合でも、後続のBロットの搬送開始タイミングを前詰め（この場合、搬送サイクル14から搬送サイクル7まで前詰め）に設定することによる、スループットの向上を期待できる。

【0069】

なお、本発明は上記実施の形態に限定されず、種々の変形が可能である。例えば、基板としては、半導体ウェハにかぎらず、フォトマスク基板、液晶ディスプレイ基板等の一般の基板の搬送処理に広く適用することができる。

【0070】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、多様な搬送レシピを連続して実行する際の搬送時間の乱れを抑止して、安定な基板搬送処理を実現できる。

【0071】

また、多様な搬送レシピの複数のロットの連続した処理において処理時間の短縮によるスループットの向上を実現できる。

【0072】

また、基板搬送処理におけるフィードフォワード制御による多様な搬送制御を実現できる。

【0073】

また、基板の搬送制御における操作性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】**【図1】**

本発明の基板処理システムの一実施形態である半導体ウェハのレジスト塗布現像処理システムの全体構成を示す平面図。

【図2】

図1に示すレジスト塗布現像処理システムを示す正面図。

【図3】

図1に示すレジスト塗布現像処理システムを示す背面図。

【図4】

本発明の基板処理システムの一実施形態である半導体ウェハのレジスト塗布現像処理システムの制御系の構成の一例を示す概念図。

【図5】

本発明の基板処理システムの一実施形態である半導体ウェハのレジスト塗布現像処理システムにて用いられる搬送制御テーブルの構成の一例を示す概念図。

【図6】

本発明の基板処理システムの一実施形態である半導体ウェハのレジスト塗布現像処理システムの作用の一例を示す概念図。

【図7】

本発明の基板処理システムの一実施形態である半導体ウェハのレジスト塗布現像処理システムの作用の一例を示すフローチャート。

【図8】

本発明の基板処理システムの一実施形態である半導体ウェハのレジスト塗布現像処理システムの作用の一例を示すフローチャート。

【図9】

本発明の基板処理システムの一実施形態である半導体ウェハのレジスト塗布現像処理システムの作用の一例を示すフローチャート。

【図10】

本発明の基板処理システムの一実施形態である半導体ウェハのレジスト塗布現像処理システムの作用の一例を示す概念図。

【図11】

本発明の基板処理システムの一実施形態である半導体ウェハのレジスト塗布現像処理システムの作用の一例を示す概念図。

【図12】

本発明の基板処理システムの一実施形態である半導体ウェハのレジスト塗布現像処理システムの作用の一例を示す概念図。

【図13】

本発明の基板処理システムの一実施形態である半導体ウェハのレジスト塗布現像処理システムの作用の一例を示す概念図。

【符号の説明】

50 ……コントローラ（制御手段）

51 ……制御メモリ

52 ……入出力インターフェース

53 ……操作パネル

53a ……ディスプレイ

53b ……キーボード

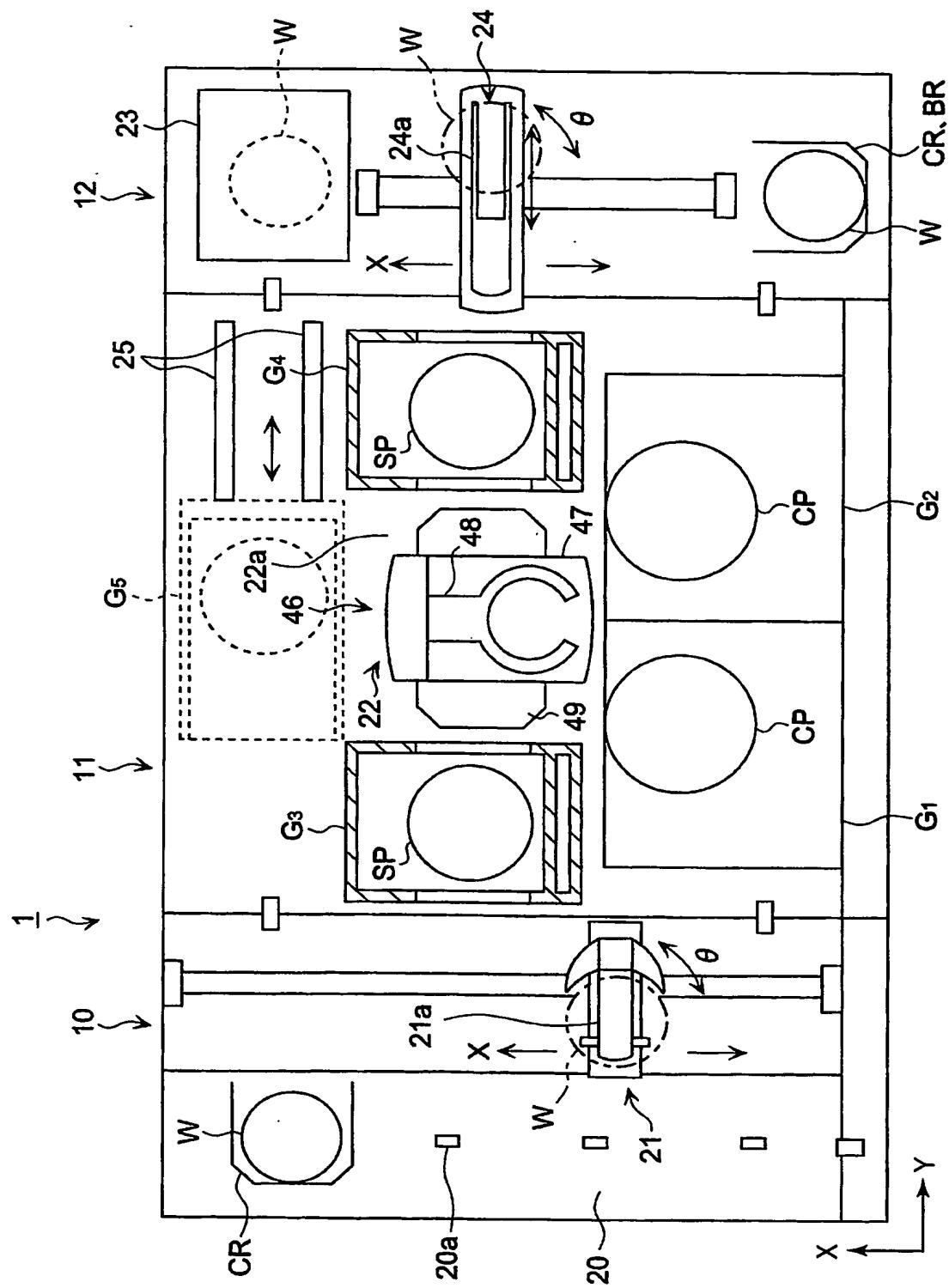
60 ……プログラム

70 ……搬送制御テーブル

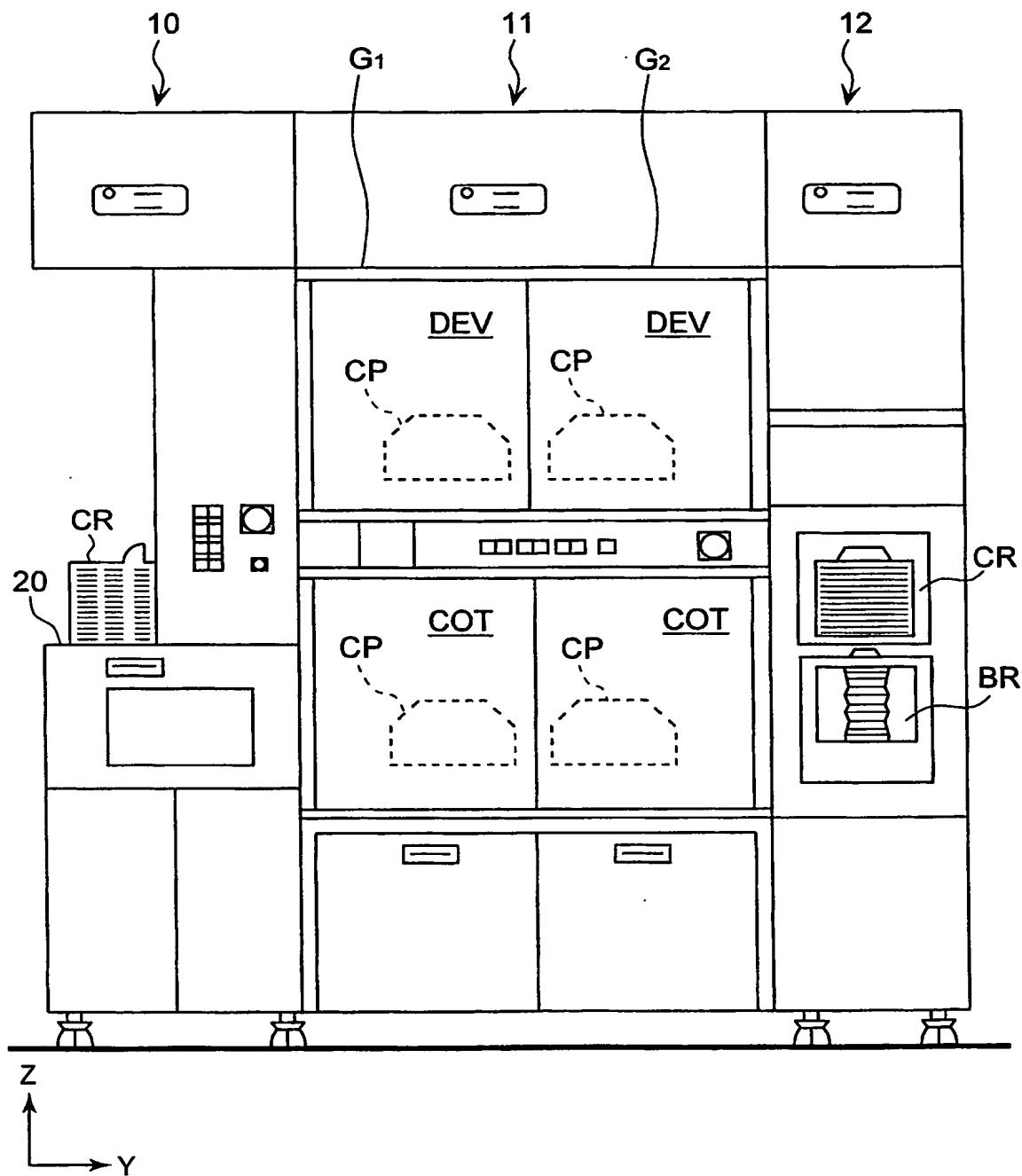
7 1 ……搬送フロー軸
7 2 ……搬送タイミング軸
7 3 ……モジュール情報
7 3 a ……モジュール I D
7 3 b ……プロセスパラメータ
7 4 ……搬送サイクル
7 4 a ……搬送サイクル番号
7 4 b ……サイクルタイム
7 4 c ……実行中フラグ
7 5 ……ウェハ識別情報（単位記憶領域：セル）
7 5 a ……ウェハ I D
7 5 b ……搬送完了フラグ
7 5 c ……プロセスパラメータ
A ……搬送フロー（搬送レシピ）
B ……搬送フロー（搬送レシピ）
S A ……搬送スケジュール
S B ……搬送スケジュール

【書類名】 図面

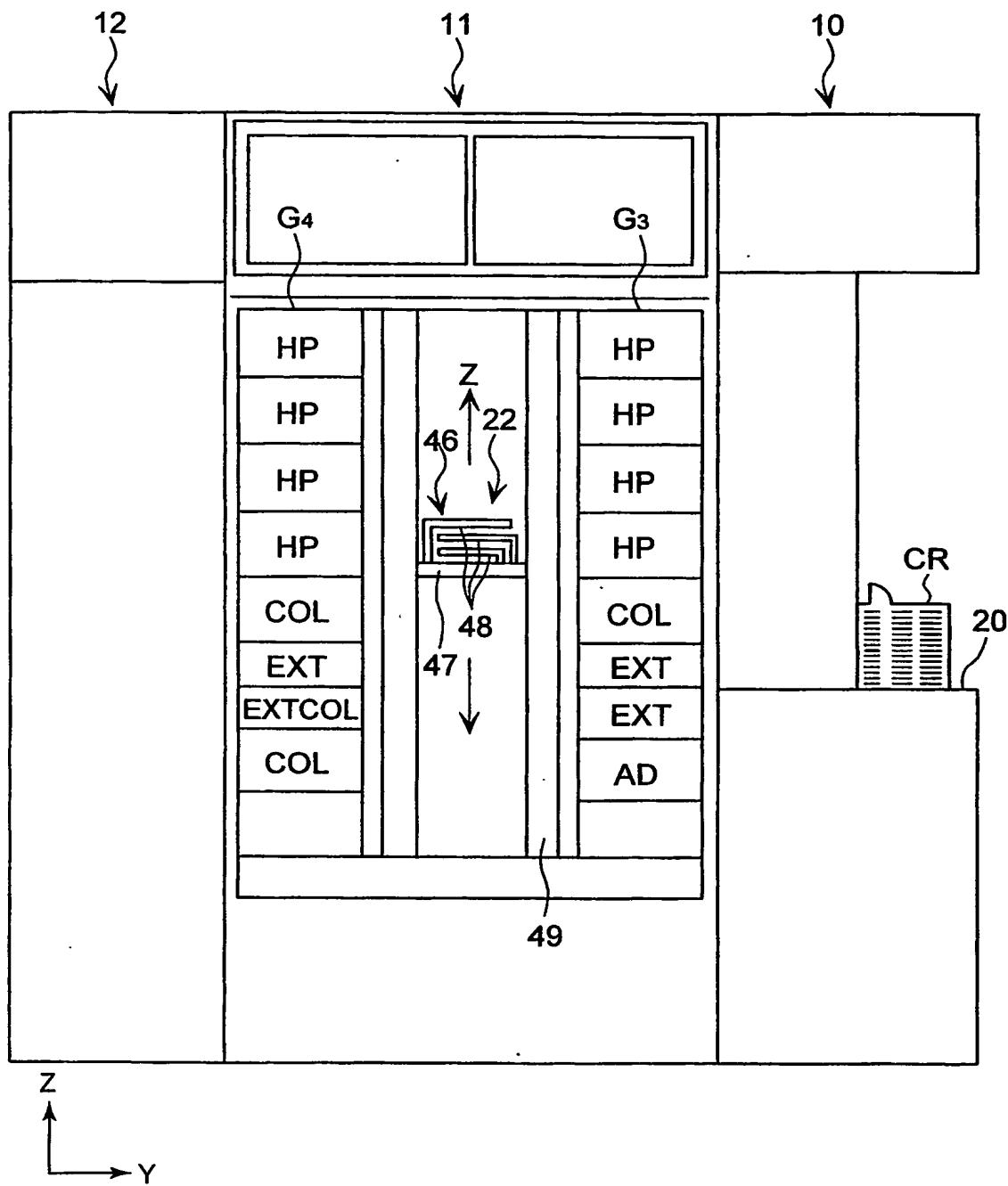
【図1】



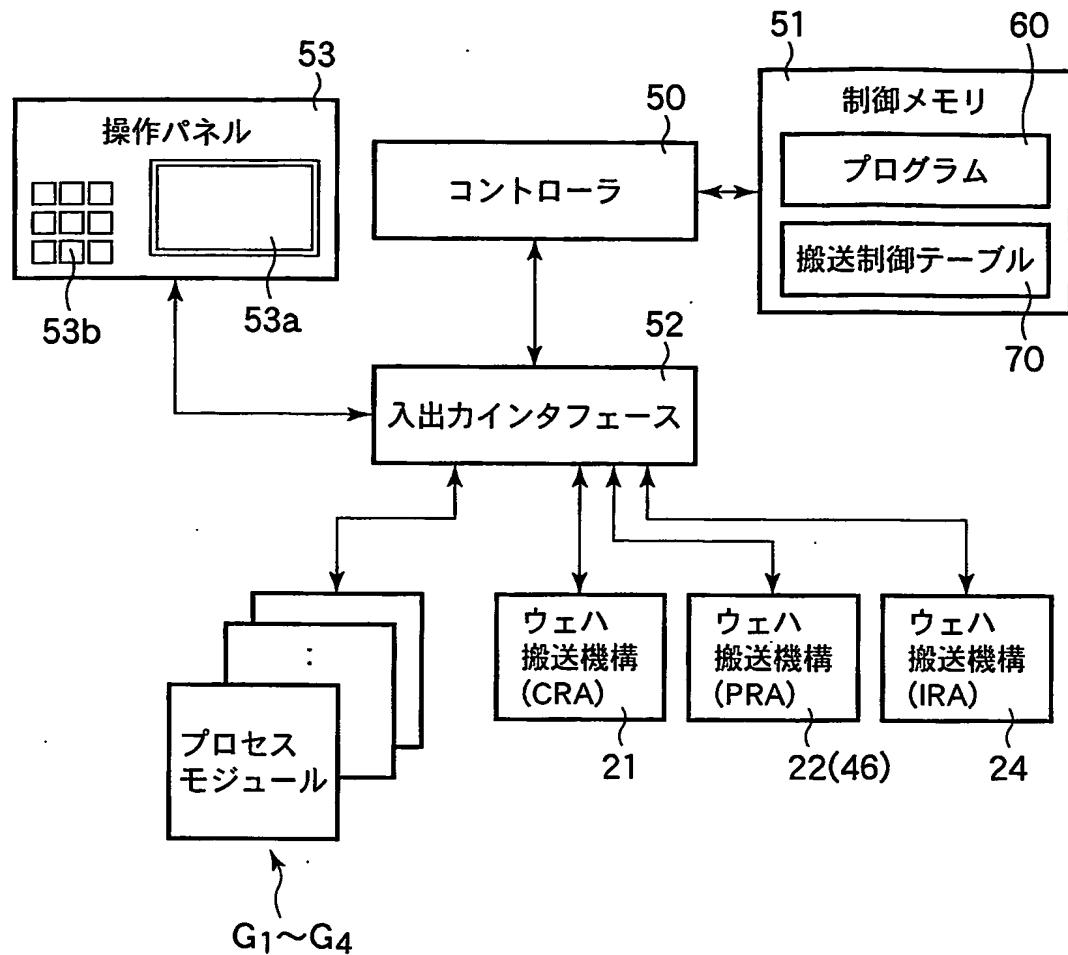
【図 2】



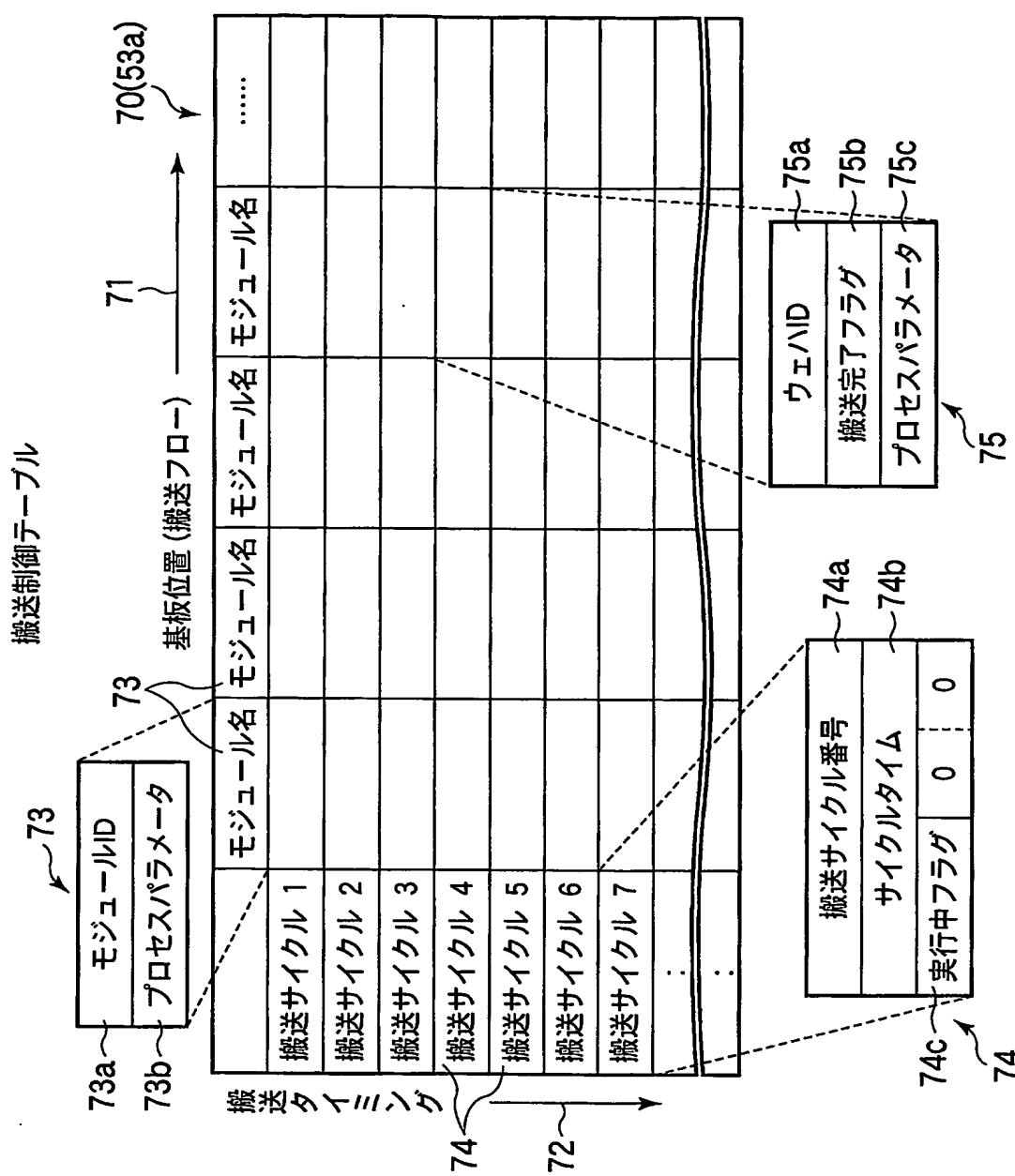
【図3】



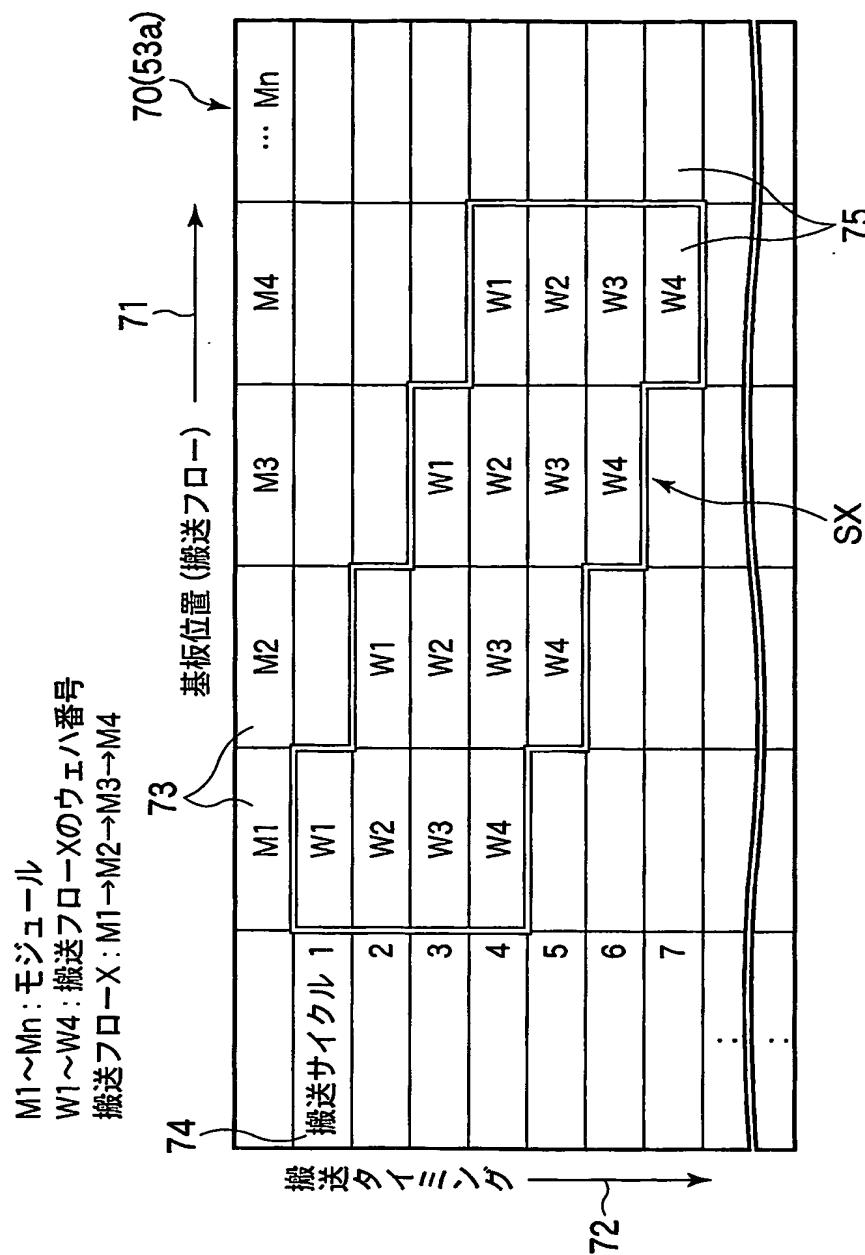
【図4】



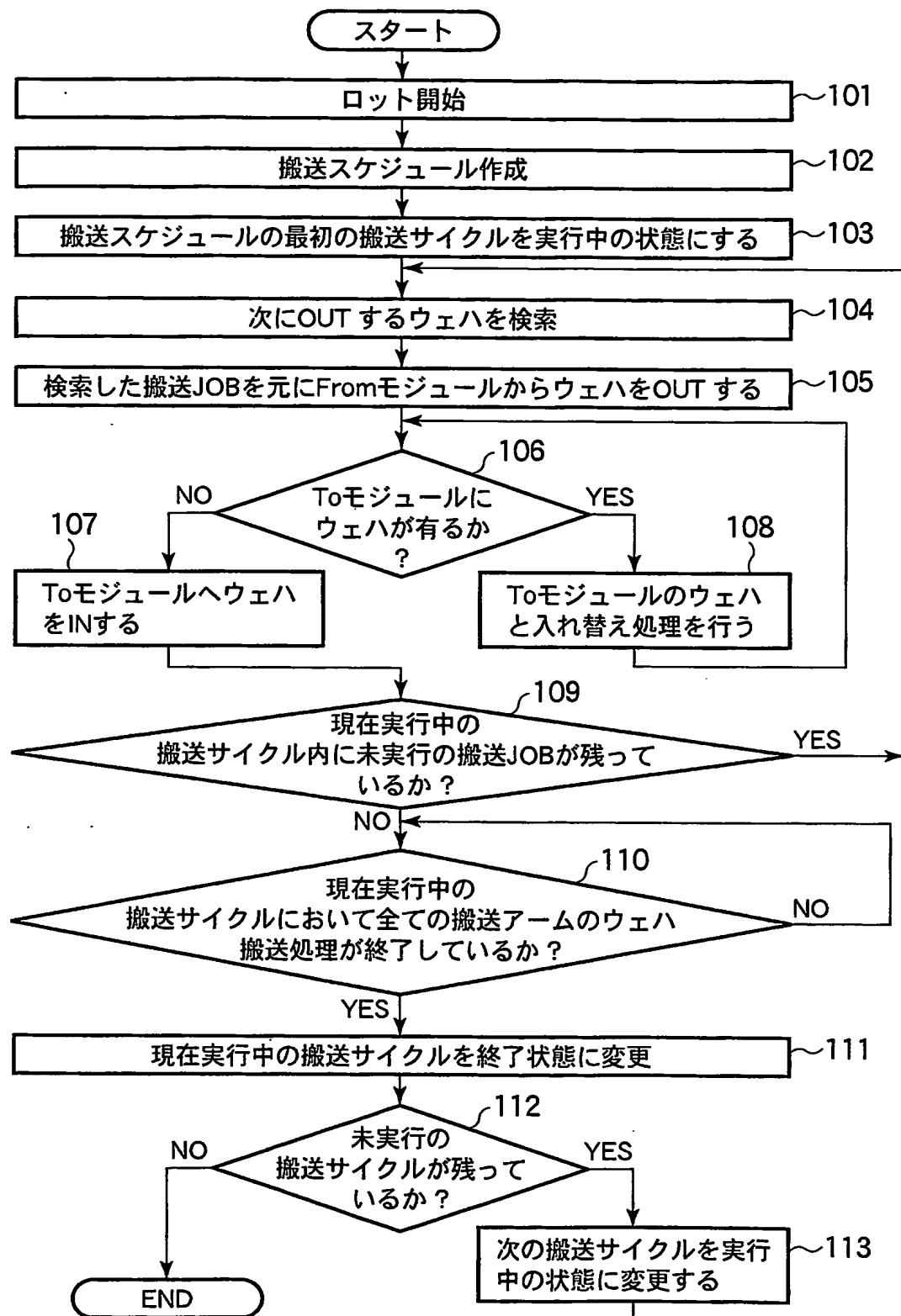
【図5】



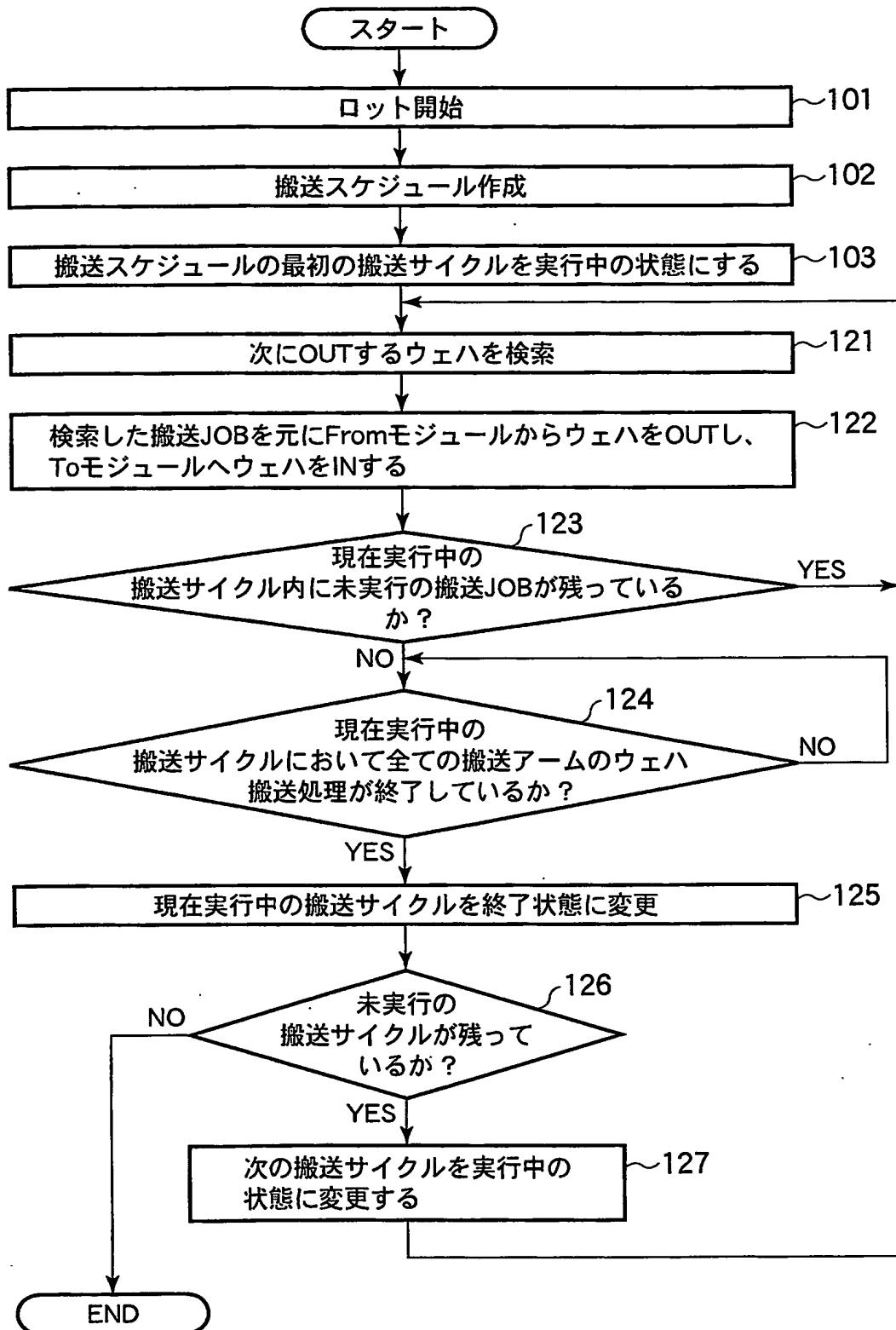
【図6】



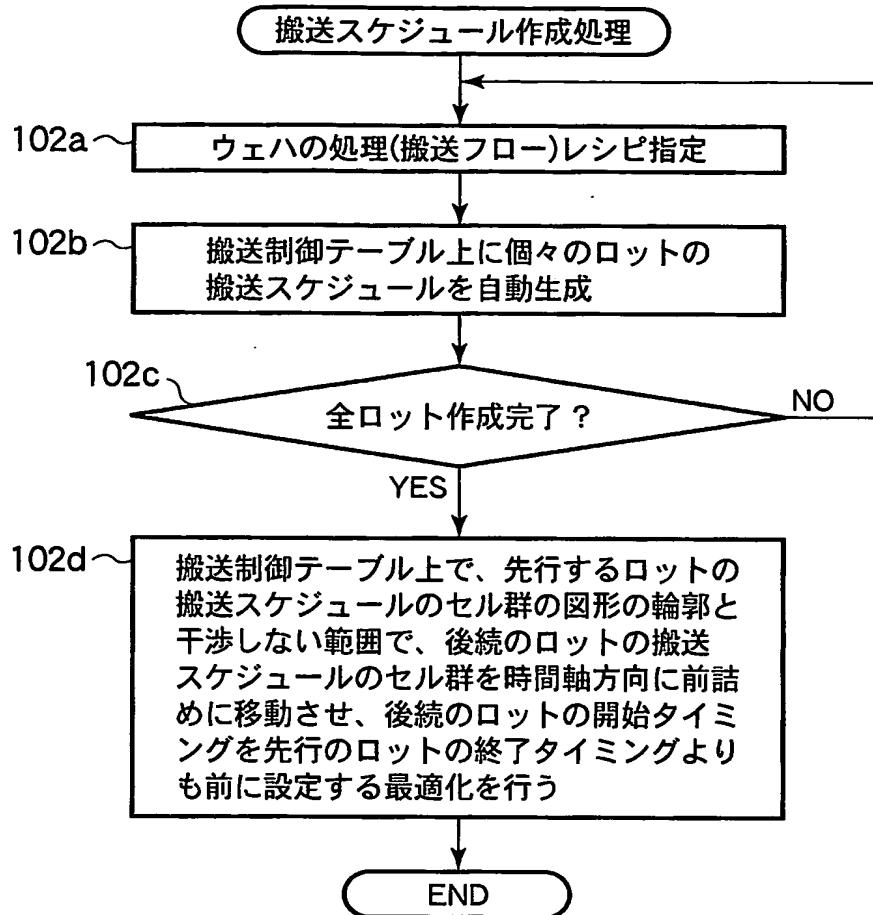
【図 7】



【図8】



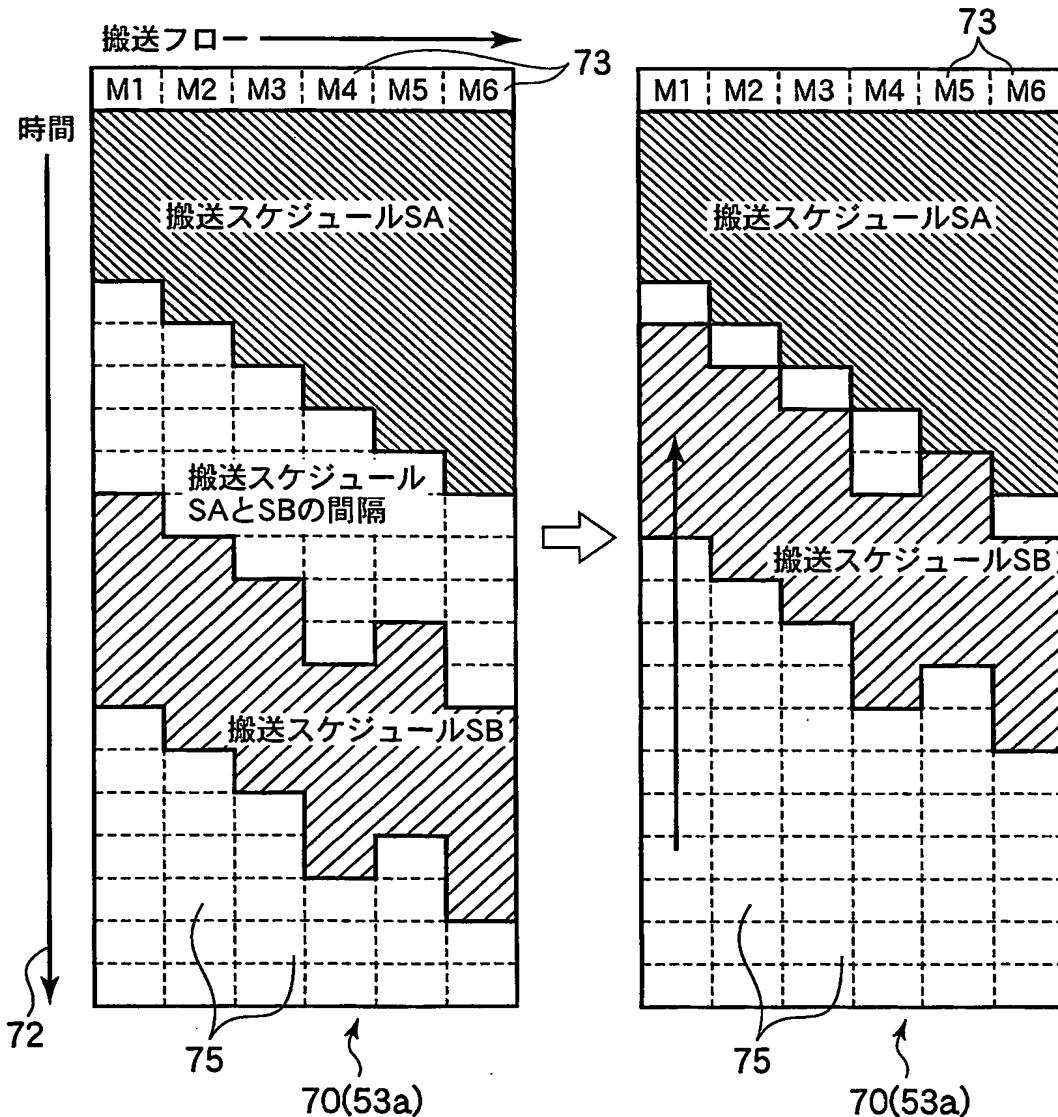
【図9】



【図10】

M1～M6：モジュール
 A1～A5：搬送フローAロットのウェハ番号
 B1～B5：搬送フローBロットのウェハ番号

| | |
|--------|-------------------|
| 搬送フローA | M1→M2→M3→M4→M5→M6 |
| 搬送フローB | M1→M2→M3→M5→M4→M6 |



【図 1 1】

M1～M8：モジュール
A1～A5：搬送フローAロットのウエハ番号
B1～B5：搬送フローBロットのウエハ番号

| | |
|---------|----------------------|
| 搬送フロア-A | M1→M2→M3→M4→M5→M6→M8 |
| 搬送フロア-B | M1→M2→M3→M4→M7→M8 |

| | | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 | M6 | M7 | M8 |
|---------------|--|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 搬送サイクル | | 1 | A1 | | | | | | |
| A + B の合計処理時間 | | 2 | A2 | A1 | | | | | |
| A ロット処理時間 | | 3 | A3 | A2 | A1 | | | | |
| B ロット処理時間 | | 4 | A4 | A3 | A2 | A1 | | | |
| A + B の合計処理時間 | | 5 | A5 | A4 | A3 | A2 | A1 | | |
| A ロット処理時間 | | 6 | A5 | A4 | A3 | A2 | A1 | | |
| B ロット処理時間 | | 7 | | A5 | A4 | A3 | A2 | A1 | |
| A ロット処理時間 | | 8 | | | A5 | A4 | A3 | A2 | A1 |
| B ロット処理時間 | | 9 | | | | A5 | A4 | A3 | A2 |
| A ロット処理時間 | | 10 | | | | | A5 | A4 | A3 |
| B ロット処理時間 | | 11 | | | | | | A5 | A4 |
| A ロット処理時間 | | 12 | B1 | | | | | | |
| B ロット処理時間 | | 13 | B2 | B1 | | | | | |
| A ロット処理時間 | | 14 | B3 | B2 | B1 | | | | |
| B ロット処理時間 | | 15 | B4 | B3 | B2 | B1 | | | |
| A ロット処理時間 | | 16 | B5 | B4 | B3 | B2 | | | |
| B ロット処理時間 | | 17 | B5 | B4 | B3 | B2 | B1 | | |
| A ロット処理時間 | | 18 | | B5 | B4 | B3 | B2 | B1 | |
| B ロット処理時間 | | 19 | | | B5 | B4 | B3 | B2 | B1 |
| A ロット処理時間 | | 20 | | | | B5 | B4 | B3 | B2 |
| B ロット処理時間 | | 21 | | | | | B5 | B4 | B3 |

74

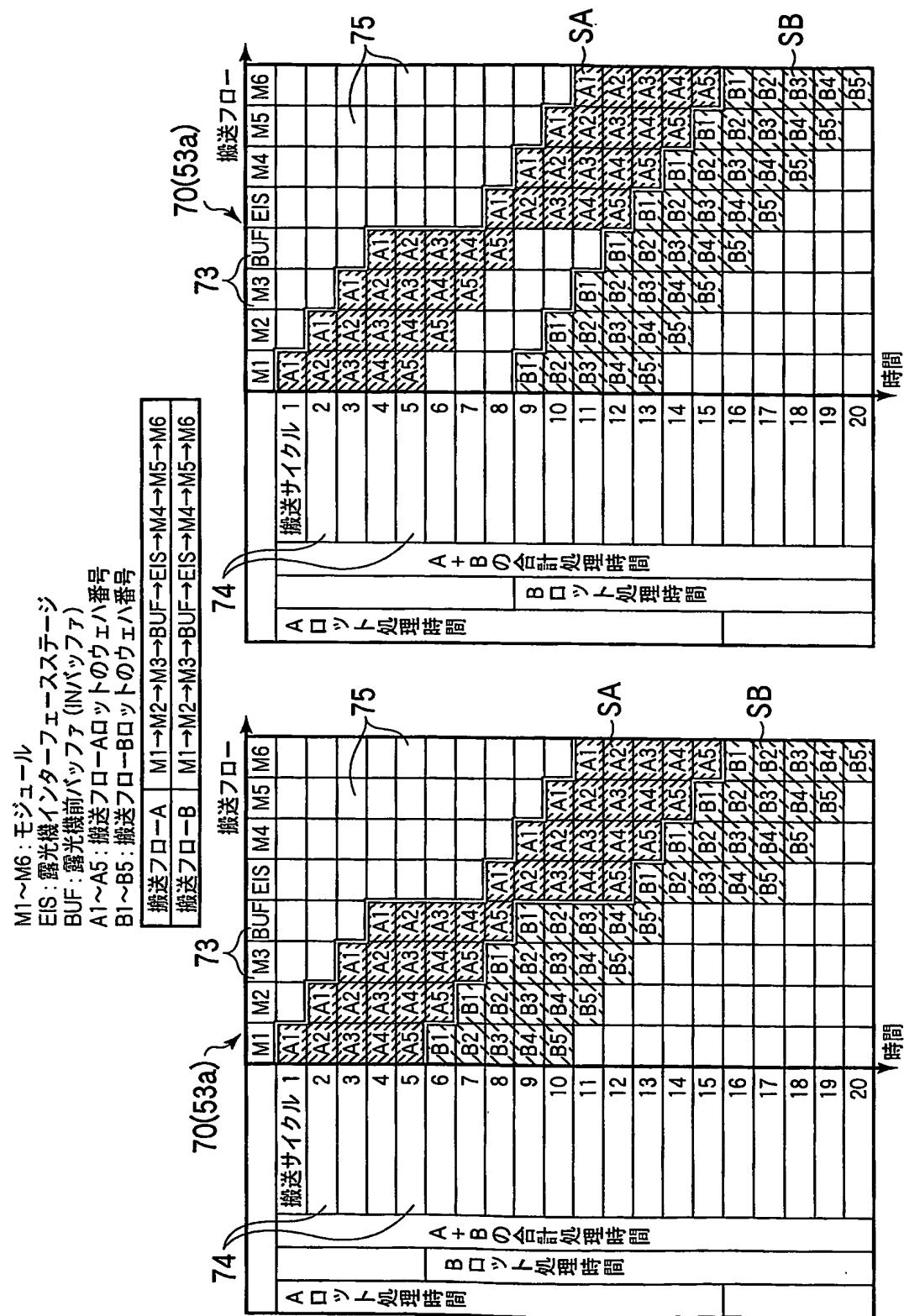
時間

時間

74

時間

【図 12】



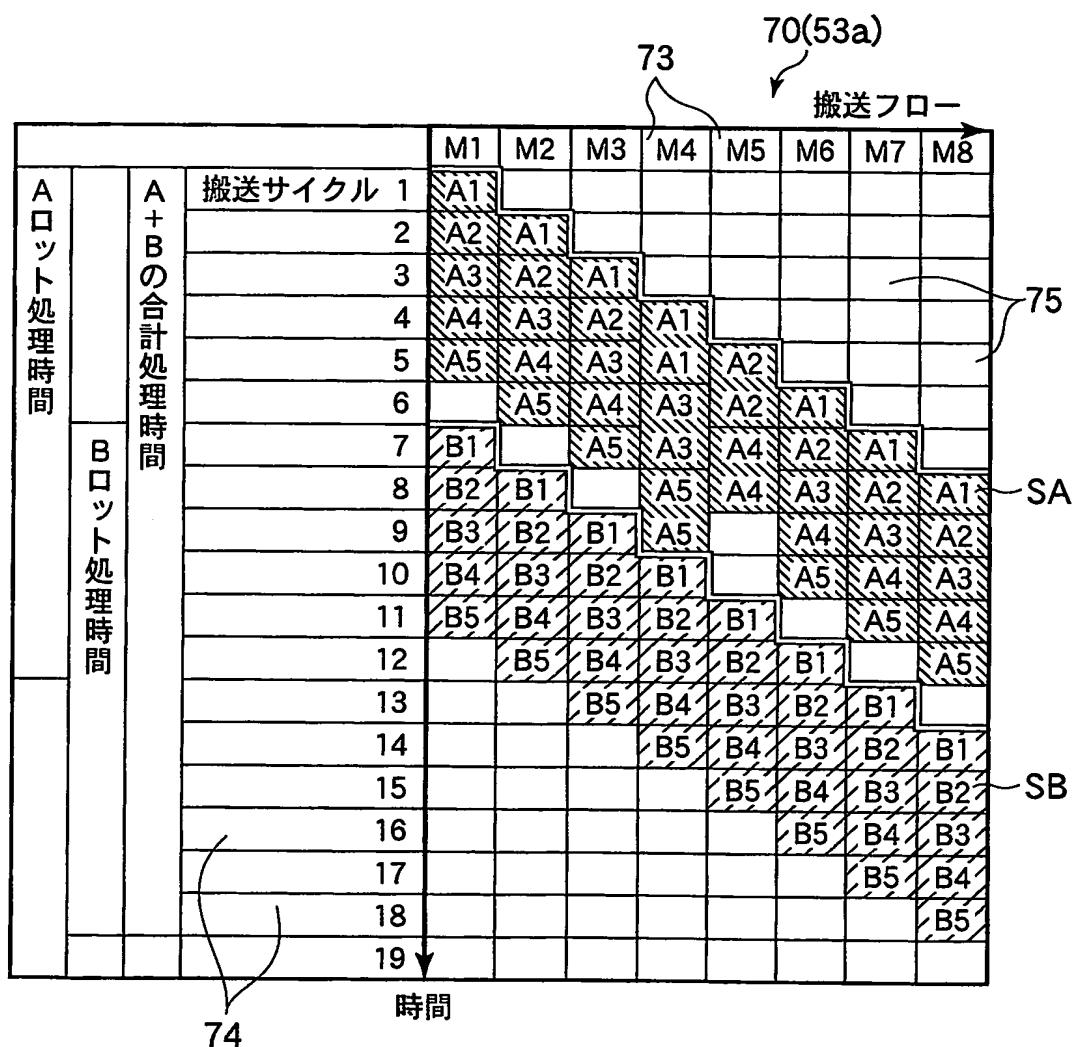
【図13】-

M1～M8：モジュール

A1～A5：搬送フローAロットのウェハ番号

B1～B5：搬送フローBロットのウェハ番号

| | |
|--------|----------------------------|
| 搬送フローA | M1→M2→M3→M4→M6→M7→M8 M5 |
| 搬送フローB | M1→M2→M3→M4→M5→M6→M7→M8 |



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 多様な搬送レシピの複数のロットの連続した処理において処理時間の短縮によるスループットの向上を実現する。

【解決手段】 搬送制御テーブル70上に、異なるAロット、Bロットの搬送スケジュールSAおよび搬送スケジュールSBを生成し、先行するAロットの搬送スケジュールSAと干渉しない範囲で、後続の搬送スケジュールSBを時間軸方向に前詰めに移動させて、後続の搬送スケジュールSBの開始タイミングが、先行するAロットの搬送スケジュールSAの終了タイミングよりも早くなるようにして、搬送スケジュールSAと搬送スケジュールSBを並行して実行させることで、ウェハWの搬送処理のスループットを向上させる。

【選択図】 図10

認定・付加情報

| | |
|---------|---------------|
| 特許出願の番号 | 特願2003-099350 |
| 受付番号 | 50300551185 |
| 書類名 | 特許願 |
| 担当官 | 第五担当上席 0094 |
| 作成日 | 平成15年 4月 3日 |

<認定情報・付加情報>

| | |
|-------|-------------|
| 【提出日】 | 平成15年 4月 2日 |
|-------|-------------|

次頁無

特願2003-099350

出願人履歴情報

識別番号 [000219967]

1. 変更年月日 1994年 9月 5日

[変更理由] 住所変更

住 所 東京都港区赤坂5丁目3番6号
氏 名 東京エレクトロン株式会社

2. 変更年月日 2003年 4月 2日

[変更理由] 住所変更

住 所 東京都港区赤坂五丁目3番6号
氏 名 東京エレクトロン株式会社